Der Hallstätter Salzberg

Von

Leopold Kober

(Mit 3 Textfiguren)

(Vorgelegt in der Sitzung am 17. Jänner 1929)

Der Hallstätter Salzberg ist in der letzten Zeit zweimal genauer untersucht worden, und zwar durch E. Spengler und E. Seidl. Wie so häufig, ergaben sich auch hier entgegengesetzte Auffassungen. Nach E. Spengler, der hierin F. Hahn folgt, gehört der Hallstätter Salzberg der juvavischen Decke zu; demnach ist der Hallstätter Salzberg kein alpines Ekzem im Sinne Lachmanns. Das Salz kommt nicht von unten, sondern von oben her. Es liegt mit der Hallstätter Serie des Plassen der tirolischen Decke des Dachsteingebietes auf. Nach Seidls Untersuchungen dagegen käme das Salz von unten her. Diese Auffassung hatte auch E. Haug im Sinne der Deckenstruktur der Kalkalpen vor mehr als 15 Jahren dargelegt. Sie ist übrigens auch die Anschauung der älteren Geologie und wurde von den Bergleuten von jeher vertreten.

Es ist bekannt, daß in den östlichen Kalkalpen die Hallstätter Decke in der gleichen Lage vorkommt wie im Salzkammergut. Eingehendere Studien in der Dachsteingruppe[1] haben die Überzeugung gebracht, daß gerade in diesem Gebiete die alte Haug'sche Auffassung zu Recht besteht. Alle Verhältnisse sprechen dafür, daß der Dachstein der gleichen Serie angehört wie die Reiteralpe, das Lattengebirge. Der ganze Komplex dieser höchsten Kalkalpendecke, die wir immer noch mit Haug als Dachsteindecke bezeichnen können, wird von der typischen Hallstätter Serie unterlagert. Faßt man beide Serien als juvavische Schubmasse zusammen, so liegt diese zweifellos auf der tirolischen Decke, die sich im Loferer Gebiet in breiter Mulde von den Leoganger Steinbergen bis zum Sonntagshorn hinzieht.

In dieses große, als richtig erkannte Bild paßt nicht der Hallstätter Salzberg, der Plassen. Spenglers Ausführungen schienen so überzeugend, daß man die Richtigkeit seiner Darstellung hätte annehmen können. Dennoch sprachen allgemeine Erfahrungen dagegen. Es war notwendig geworden, diese Verhältnisse nochmals zu überprüfen. So nahm ich gerne die Einladung des Generaldirektors der österreichischen Salinen, des Herrn Ing. F. Backhaus, an, den Hallstätter Salzberg zu untersuchen. Ich habe für diese Arbeiten zwei

[1] Siehe L. Kober: Sitz.-Ber. d. Akad. d. Wiss. in Wien, math.-nat. Kl., vom 11. Februar 1926 und 13. Jänner 1927. Die Zusammenfassung dieser Studien konnte bisher noch nicht gegeben werden.

Wochen verwendet und eine weitere Woche für Untersuchungen in der weiteren Umgebung des Plassen, in der Gosau.

Da die Verhältnisse des Hallstätter Salzberges nicht nur praktisch, sondern auch theoretisch von besonderem Interesse sind, so sei hier zuerst eine allgemeine Übersicht gestattet.

Beistehende Textfigur 1 trennt deutlich durch eine dicke Linie die dunklere Dachsteinserie (*D*) von der helleren Hallstätter Serie des Plassen (*P*). Innerhalb dieser liegt wieder, abgegrenzt durch die dicke (innen gezähnte) Linie der Salzstock, dessen Hauptschachtrichtung *HR* ist. Die zu besprechenden Querprofile schneiden den Salzstock in der Richtung der V Querparallele, die durch den Pfeil markiert ist, der auch die zentrale Einlagerung (*Z*) schneidet. Der Bergbau ist in den Horizonten 1 und 2 bis über den Plassen vorgedrungen. Im einzelnen ergibt sich folgendes:

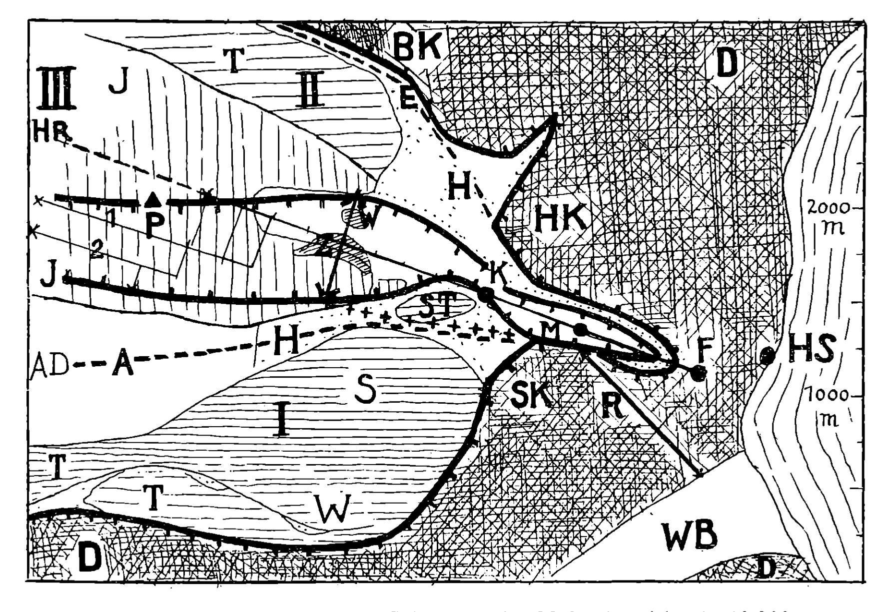


Fig. 1. Skizze des Hallstätter Salzberges im Maßstabe zirka 1 40.000.

HS = Hallstatt, *WB* = Waldbach, *B* = Blekarkogel, *P* = Plassen, *S* = Solingerkogel, *W* = Werkstatt. Die Dachsteinserie = *D*, hauptsächlich aus Dachsteinkalk bestehend, im Norden nach Norden, im Osten gegen Osten, im Süden zum Teil gegen Süden fallend. Die Hallstätter Serie: Solingerkogelscholle I mit Werfener Schiefer, Haselgebirge und Triaskalk = *T*. Der Jura ist nicht ausgeschieden. Ähnlich Scholle II. Scholle III des Plassen mit Jurakalk = *J*. Der Salzstock, bedeckt vom Haselgebirge = *H*, ist durch die stärkere Linie abgegrenzt. Die Einlagerungen sind schraffiert. *F* = Mundloch des Franz Josef-Stollens. *M* = Maria Theresia-Stollen. *K* = Katharina-Stollen. *R* = Richtung eines Grundstollens. *AD* = nicht aufgeschlossen. Hauptschachtrichtung (*HR*) mit Querparallelen V bis XIII. Die V. geht durch die zentralen Einlagerungen. Die gekreuzelte Linie südlich der Steinbergscholle (*St*) gibt die Salzgrenze, falls hier die Salzgrenze nicht durch die dicke Linie gegeben ist.

Die Dachsteinserie (*D*) baut die Umrahmung des Salzberges bis an den Hallstätter See, der in 500 *m* Meereshöhe liegt. Bei Hallstatt (*HS*) fallen die Dachsteinkalke gegen Osten, im Hühnerkogel (*HK*) und im Blekarkogel (*BK*) gegen Nordosten. Hier ist auch Jura vorhanden. Das Waldbachtal (*WB*) trennt die steil nordwärts fallenden Dachsteinkalke (*D*) des Hierlatz von denen des Siegkogels (*SK*), die meist flach liegen. *R* wäre die Richtung eines Grundstollens, der in ungefähr 600 *m* Meereshöhe im Dachsteinkalk anzusetzen wäre. Auffallend ist, daß die Dachsteinserie vom Siegkogel an gegen Südwesten Liasfleckenmergel trägt, die auf der Nordseite, im Hühner- und Blekarkogel, nicht vorhanden sind. Eine unaufgeklärte Faziesgrenze ist durch die Richtung Plassen—Hallstatt gegeben.

Die Hallstätter Serie quillt an steilen Brüchen an dem Dachsteinkalk in die Höhe. Drei Schollen lassen sich erkennen. Die Scholle I baut den Solingerkogel (*S*) und besteht aus Hallstätter Trias (*T*), getrennt durch den Aufbruch von Werfener und Haselgebirge des Werkstattzuges (*W*). Der Steinbergkogel (*ST*) ist eine kleine Nebenscholle, im Haselgebirge (*H*) steckend.

Der Roßalpenbruch (*A*), der das Haselgebirge weithin aufquellen läßt — bei *AD* ist es durch Diluvium und Alluvium verdeckt —, trennt nun Scholle I deutlich von Scholle III, die den Plassen (*P*) bildet. Ihr fehlt die Trias, wahrscheinlich tektonisch. Man kann annehmen, daß die Trias beiseite geschoben worden ist, heute Scholle I und II bildend. Unter der Scholle III, die aus steilstehendem Plassenkalk (*J*) aufgebaut ist, liegt der aufgeschlossene Salzkörper. Die zentrale Einlagerung (*Z*) mag aus eingesunkener Hallstätter Trias bestehen. Auch die Werfener Scholle (*W*) kann als eingesunkene Scholle aufgefaßt werden. Scholle II zeigt wieder Hallstätter Kalk (*T*). Sie ist gegen Norden zu durch den Rettengrabenbruch (*E*) scharf begrenzt. Wieder quillt Haselgebirge auf und kommt unmittelbar an Oberjurakalke des Hühnerkogels (*HK*), des Blekarkogels (*BK*) zu liegen.

Der Franz Josef-Stollen (*F*) ist der tiefste Horizont (735 *m*). Höher liegt der Maria Theresia-Stollen (*M*), in 892 *m* Meereshöhe. Der Katharina-Horizont (*K*) baut in 1035 *m* Meereshöhe noch gutes Salz ab, während der Hohe Wasserstollen in 1219 *m* Meereshöhe nur mehr im Plassenkalk vorgetrieben ist.

Ganz besonders auffallend an dem Bilde ist, daß den Salzberg Brüche begrenzen. So ist der Plassen mit der Hallstätter Serie keine normale Deckscholle. Davon kann nicht die Rede sein. Noch auffälliger wird das Verhalten dieser »juvavischen« Deckscholle des Plassen, wenn man das Südostende der Deckscholle betrachtet. Da liegt diese Deckscholle in einem Tale mit steilen hohen Wänden, eingequetscht in Dachsteinkalk. Wie ein Gletscher fließt hier die Deckscholle das Tal entlang abwärts. 300 *m* tief soll hier der Salzgletscher in das Dachsteinkalktal eingebettet sein. Ähnliche absonderliche Lagerungsverhältnisse zeigt diese juvavische Deckscholle des Plassen auch an der Grenze gegen den Siegkogel, gegen den Hühner- und Blekarkogel.

Nun zum Querprofil. Spengler gibt längs der V Querparallele folgendes Profil. Fig. 2 ist dem Profil von Spengler nachgebildet. Es zeigt die Hallstätter Serie (*HS*) in klarer Überschiebung (*Ü*) über der Dachsteinserie (*DS*). Die Überschiebung ist durch den Roßalpenbruch (*Ro*) und durch den Rettengrabenbruch (*Re*) gebrochen. Basal liegt die Dachsteindecke mit Dachsteinkalk (*Da*) und Jura (*Ju*). Zwischen der südlichen Scholle (*D*) und der nördlichen (D_1) ist die Hallstätter Decke eingesenkt. Die zentrale Einlagerung (*Z*) stößt von unten her in den Salzkörper (*S*) hinein, desgleichen auch die Werfener Schieferscholle (*W*). Der Salzkörper (*S*) ist gegen unten scharf begrenzt und oben vom Werfener mit Haselgebirge (*WH*) abgedeckt. Auf dieser Decke liegt die Plassenscholle III und die Hallstätter Trias (*H*) der Scholle II. Scholle I besteht aus Werfener Schiefer mit Haselgebirge und Hallstätter Trias (*H*), der Liasfleckenmergel aufliegen. Weiters ist: *SO* = Solingerkogel, *P* = Plassen, *B* = Blekarkogel, *HR* = Stollenhauptrichtnng, *MN* = Meeresniveau, 500 *m* = Niveau des Hallstätter Sees, 735 *m* = Franz Josef-Horizont, 892 *m* = Maria Theresia-Horizont, *JO* = Plassenkalk.

Demgegenüber stelle ich folgendes Querprofil des Hallstätter Salzberges längs der V. Querparallele auf (siehe Fig. 3). Ich stütze mich dabei auf die Angaben der Grubenkarten und auf meine eigenen Beobachtungen.

Die Hallstätter Serie besteht in der Tat aus den drei Schollen. Scholle I baut den Solingerkogel (*SO*), bestehend aus Werfener Schiefer mit Haselgebirge (*WH*) und Hallstätter Kalk (*H*), bedeckt von Liasfleckenmergeln (*J*). Der Roßgrabenbruch (*Ro*) geht jedenfalls steil in die Tiefe. Scholle III bildet den Plassen (*P*) mit Plassenkalk (*Jo*). Scholle II besteht aus Hallstätter Kalk (*H*). Das Dachsteinkalkgebirge (*D*?) ist im Südwesten (*SW*) nicht erschlossen. Im Nordosten (*NO*), im Blekarkogel (*B*) trennt die Rettengrabenverwerfung (*Re*), deren genaue Lage in der Tiefe nicht sicher angegeben werden kann, die Blekarkogelscholle (D_1) vom Salzkörper. Die Scholle D_1 besteht aus Dachsteinkalk (*Da*) und Jura (*JU*).

Soweit sind die Angaben von Spengler und mir im wesentlichen gleich. Ganz anders aber gestaltet sich in meinem Profile der Salzkörper (*S*), der unter der Decke (*WH*) liegt. Das sieht man am besten aus der Lage der zentralen Einlagerung (*Z*) und der Werfener Scholle (*W*). Übereinstimmend zeichnen beide Profile die Werfener Schieferscholle (*W*) nordfallend, die zentrale Einlagerung wenigstens im Kopfteile südfallend. Aber gänzlich verschieden ist das Profil in der Tiefe, auf der V. Querparallele des Franz Josef-Horizontes, das ich sehr genau begangen habe. Mögen hier die Maße im einzelnen vielleicht ungenau sein, das Gesamtbild ist unbedingt richtig.

Auf der V Querparallele sieht man folgendes: Nördlich vom Hauptschacht kommt zuerst Salz und Haselgebirge, dann eine steil stehende Zone von Glanzschiefern. Wieder folgt Salz mit Haselgebirge. Die Werfener Schieferscholle ist deutlich entwickelt und zeigt an der südlichen Begrenzung Fallen gegen Norden, an der

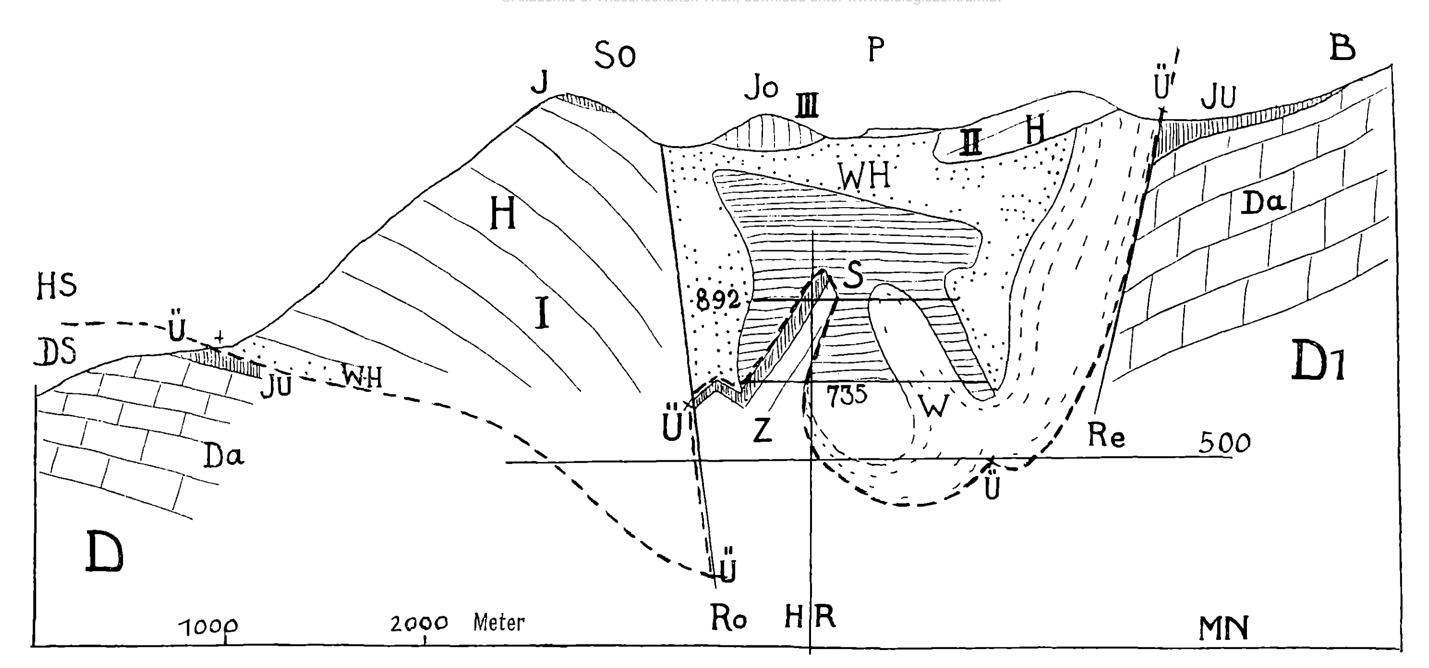


Fig. 2. Sammelprofil des Hallstätter Salzberges nach E. Spengler, 1918. Längs der V. Querparallele.

MN = Meeresniveau. Hallstätter Seeniveau in 500 *m*. Darüber zwei Stollen. *HR* = Hauptstollenrichtung. *Ro* = Roßalpen-, *Re* = Rettengrabenbruch. Das basale Dachsteinkalkgebirge der zwei Schollen *D* und D_1, bestehend aus Dachsteinkalk (*Da*) und *Ju* = Jura. Darüber die Hallstätter Decke, getrennt in drei Schollen. Scholle I besteht aus Werfener Schiefer und Haselgebirge (*WH*), Hallstätter Triaskalk (*H*) und Jurafleckenmergeln (*J*). Ähnlich Scholle II. Scholle III besteht aus Oberjura-Plassenkalk (*Jo*). Der Salzstock (*S*) zeigt die zentrale Einlagerung (*Z*) mit Dachsteinkalk und Liasfleckenmergeln. *W* = die Werfener Schieferscholle. *S* = der Salzkörper. *W* = Werfener Schiefer. *WH* = Werfener Schiefer und Haselgebirge. *SO* = Solingerkogel. *B* = Blekarkogel. *Ü* = die Überschiebung der Hallstätter Decke *(HS)* auf die (tirolische) Dachsteindecke *(DS)*.

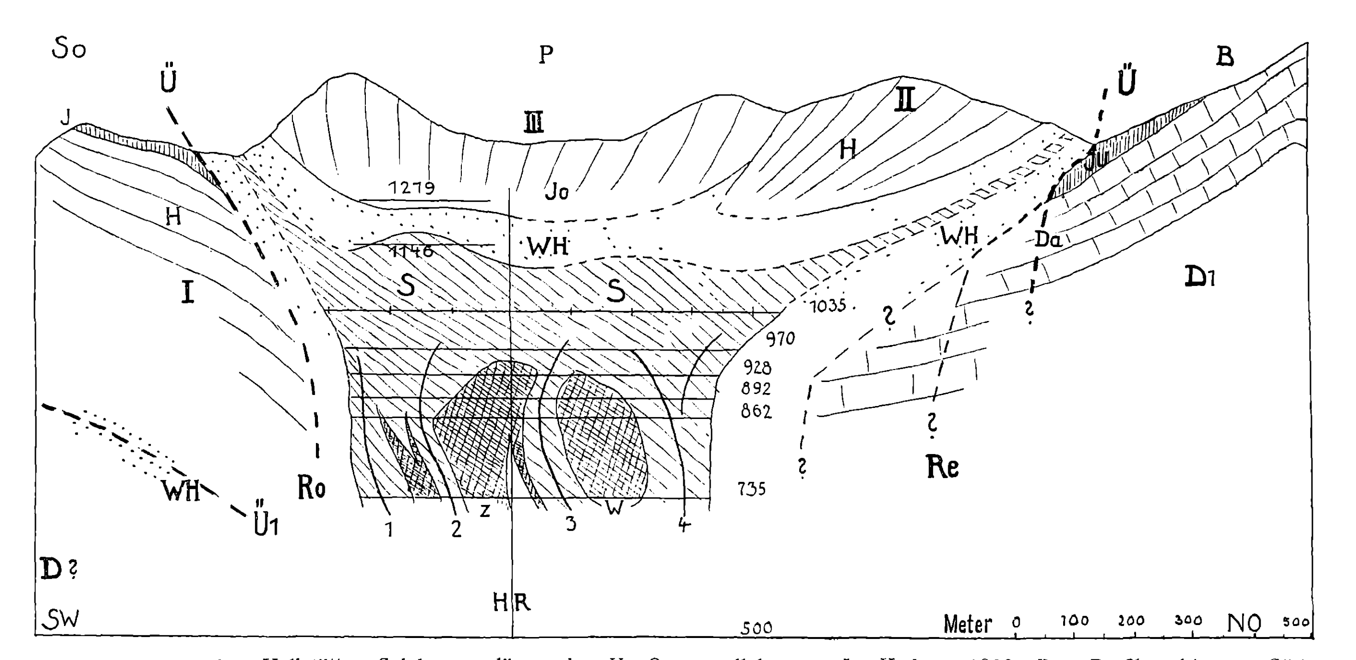


Fig. 3. Sammelprofil des Hallstätter Salzberges längs der V. Querparallele von L. Kober, 1928. Das Profil geht von Südwesten gegen Nordosten. *SO* = Solingerkogel, *B* = Blekarkogel. Niveau des Hallstätter Sees in 500 *m*. Darüber die einzelnen Stollen. *HR* = Hauptschachtrichtung. Die Dachsteindecke besteht aus zwei Schollen *D*? und D_1, aufgebaut aus Dachsteinkalk (*Da*), darüber Jura (*JU*). Die Hallstätter Decke besteht aus drei Schollen: Scholle I, bestehend aus Werfener Schiefer und Haselgebirge (*WH*), darüber verschiedene Hallstätter Triaskalke (*H*). Ähnlich auch Scholle II. Auch Liasfleckenmergel finden sich (*J*) Scholle III baut den Plassen (*P*) und besteht aus dem Plassenkalk des Oberjura (*Jo*). Das Salzekzem mit dem Salzkörper (*S*) kommt aus der Tiefe, breitet sich oben aus, zeigt vier steil aufsteigende Stromlinien des Salzaufstieges (1 bis 4), getrennt durch steilstehende Fremdkörper. *Z* = die zentrale Einlagerung, *W* = Werfener Schieferscholle. Der Verlauf des Roßalpenbruches (*Ü-Ro*) und des Rettengrabenbruches (*Ü-Re*) ist nicht sicher anzugeben. Die Einlagerungen im Salzkörper stammen wahrscheinlich aus der Basis der Plassenscholle und sind im einzelnen viel komplizierter gebaut als hier dargestellt ist. $\ddot{U}_1$ = ungefähre Grenze gegen das Dachsteingebirge *D*?

nördlichen Grenze Fallen gegen Süden. Es macht den Eindruck, wie wenn die Scholle gegen unten schließen würde. Wieder folgt Salz mit Haselgebirge. Die Grenze des Salzstockes bilden endlich Glanzschiefer.

Südlich vom Hauptschacht kommt man sofort in eine breitere Zone von Glanzschiefern, der wieder Salz folgt. Nun kommt abermals Glanzschiefer, abermals Salz und Haselgebirge, dann erst die Salzgrenze. Steile Stellung und Fallen gegen Norden ist zu erkennen.

In den oberen Horizonten ist die Lage der Schollen durch die Grubenkarten fixiert. So ist ihre Position eindeutig bestimmt. Auf dem Elisabeth-Horizont folgen südlich der zentralen Einlagerungen noch zwei Späne von Glanzschiefern. Diese glaube ich mit der südlichsten Glanzschieferzone des Franz Josef-Horizonts verbinden zu können. Die Grubenkarten ergeben weiters, daß der Salzkörper in den höheren Niveaus breiter ist. Im Ferdinand-Stollen (1146 *m*) ist noch Haselgebirge vorhanden. Der hohe Wasserstollen liegt bereits ganz im Plassenkalk. Das Dach des Salzkörpers ist nicht eindeutig zu ermitteln.

Vom Salzkörper ziehen drei Stränge von Werfener Schiefer aus. Der eine streicht gegen den Blekarkogel zu (Rettengrabenbruch = *Re*), der zweite folgt dem Roßalpenbruch (*Ro*). Der dritte zieht unter dem Solingerkogel durch, in der Richtung gegen die Werkstatt. Seine direkte Verbindung mit dem Ekzem ist nicht bekannt, muß in der Richtung von *WH* gegen *Ro* liegen.

Die Begrenzung des Salzstockes bildet im Südwesten der Solingerkogel. Hier ist Hallstätter Trias und Liasfleckenmergel zu erwarten. Die Grenze gegen den Blekarkogel ist aber nicht mit gleicher Sicherheit festzulegen.

Man erkennt: Die aufliegende Scholle II und III lastet schwer auf dem Salzkörper und preßt diesen gegen Südwest und Nordost hinauf. Der Salzkörper selbst zeigt oben relativ viel Salz in komplizierten Lagerungen, die flache Schichten erkennen lassen. Hier stellen sich Staufalten ein.

Anders ist das Bild der Tiefe. Da steigt das Salz in vier Salzsträngen steil zur Höhe (1 bis 4). Drei Fremdkörper scheiden diese. Alles ist hier streng orientiert. Wie Schwimmkörper stecken die Einlagerungen im Salzstock und zeigen so deutlich die letzte Phase des Druckes. Es ist ein Zusammenpressen mit Aufsteigen, also typische Salztektonik.

Der ganze Franz Josef-Horizont ist reich an gutem Salz, sowohl im Hauptschacht als auch auf der V Parallelen. Immer steigt das Salz aus der Tiefe in die Höhe. Diese Verhältnisse fand ich bis zum Bezecny-Schacht.

Das Längsprofil zeigt im Franz Josef-Horizont gleichfalls besondere Verhältnisse. Die erste Überraschung stellt sich schon im Dachsteinkalk ein. Bei der Abzweigung des neuen Förderstollens findet man im Dachsteinkalk eine Linse von schwarzen und roten

Schiefern, wie sie in der Glanzschieferzone häufig sind. Dazu kommen noch dünne graue und rote Hornsteinkalke vom Typus des Tithons. Was bedeutet nun diese Scholle fremder Gesteine inmitten und unter dem Dachsteinkalke? Man möchte glauben, der Jura sei von unten her in den Dachsteinkalk eingepreßt. Dann aber sind die Verhältnisse viel komplizierter, als die ältere Geologie und auch Spengler angenommen haben, denen gerade dieses so interessante Detail offenbar entgangen ist.

Der Dachsteinkalk fällt hier gegen Osten. Die Grenze gegen das Salzgebirge neigt sich aber gegen Westen. Das Salz beginnt mit Meter 223 und hält bis Meter 1200 an. Bei Meter 1220 stehen rote und schwarze Schiefer und auch Kalke an. Eine mächtige Glanzschiefer-Kalk-Zone folgt nun. Erst hinter dem Beust-Schacht kommt wieder Salz, das bis zum Bezecny-Schacht zu verfolgen ist. Hier stellt sich wieder eine schmale Glanzschieferzone ein.

Es hat den Anschein, wie wenn die große Glanzschieferzone von Meter 1200 die gleiche wäre wie die südlich des Hauptschachtes auf der V Parallele. Wenn das der Fall wäre, so müßte auch in den oberen Horizonten die erste Glanzschiefer-Kalk-Zone, die z. B. auf der Bilinski-Kehr aufgeschlossen ist, identisch sein mit der zentralen Einlagerung, d. h. es müßte die erste Glanzschieferzone eine Scholle sein, genau so wie die zentrale Einlagerung.

Die bisherige Auffassung geht aber dahin, daß in dieser ersten Kalk-Glanzschiefer-Zone die Grenze des Salzstockes bis über die Hauptschachtrichtung eingebogen ist.

Es liegt die Vermutung nahe, daß diese erste »Einlagerung« mit der Scholle des Steinbergkogels zusammenhängt. Dann würde die Salzgrenze südlich der Steinbergscholle zu suchen sein. Diese Grenzführung ist auf Fig. 1 durch die gekreuzelte Linie angedeutet.

Im Längsprofil zeigt sich, daß der Salzkörper auf dem Franz-Josef-Horizont gegen den Dachsteinkalk zu von Werfner Schiefer und Haselgebirge unterlagert ist. Dieser Untergrenze steht die Obergrenze gegenüber, die am Ende des Franz Josef-Hauptschachts angefahren worden ist. Glanzschiefer stellen sich ein, die als Grenze gedeutet werden. Hier hätte demnach der Salzstock eine Länge von zirka 2500 *m* und eine Breite von zirka 250 bis 300 *m*, da in der IX. Querparallele bei Meter 298 die Salzgrenze mit Liasfleckenmergel angefahren worden ist.

Freilich ist die Voraussetzung gemacht, daß tatsächlich die Salzgrenze erreicht ist. Können die angefahrenen Glanzschiefer und Liasfleckenmergel nicht Einlagerungen sein? Solche sind sowohl vom Hauptschacht als auch von der V und IX. Querparallele bekannt.

Im Maria Theresia- und Elisabeth-Horizont ist der Salzkörper viel weiter gegen Westen aufgeschlossen. Auch hier trifft man immer wieder auf Glanzschiefereinlagerungen. Die mächtigste ist die des Pflegerschurfes (XIII. Querparallele). Sie erscheint wie eine Fortsetzung der zentralen Einlagerung. Wenn das richtig wäre,

müßte die Salzgrenze nördlicher gesucht werden als gegenwärtig angenommen wird.

Vielleicht helfen auch die Melaphyrvorkommen das Streichen genauer zu bestimmen. Ich fand solche auch auf der Kelb-Kehr (Maria Theresia-Horizont) in der westlichen Fortsetzung der bisher bekannten Fundorte.

In der Tiefe der unteren Horizonte zeigt der Salzkörper vielfach Einfallen gegen Norden. Demnach wird auch die Salzgrenze gegen den aufliegenden Plassen zu eine solche Lage haben. Nach den bisherigen Erfahrungen folgt das Salz, wie auch Spengler zeigt, dem Roßalpenbruch.

Die Schichtfolge der Dachsteinserie ist ebenso gut bekannt wie die der Hallstätter Fazies. Auffallend ist der Fazieswechsel der Dachsteinserie im Lias. Auf dem Hierlatz findet sich der Hierlatzkalk, im Gebiet des Siegkogels dagegen Liasfleckenmergel. Der fehlt wieder im Blekarkogel. Die Hallstätter Fazies hat typische Fleckenmergel des Lias.

Innerhalb des Salzkörpers glaube ich folgende Schichtenfolge erkennen zu können. Zu tiefst liegt das Salz. Es wird nach oben von einer Zone von Ton und Tonschiefern abgedeckt. Diese Gesteine sind die Ausgangsgesteine der Glanzschiefer. Das Haselgebirge ist zum großen Teile eine tektonische Bildung, entstanden aus der Aufbereitung des Salzes, der Tonschiefer und der Werfener Schiefer. Diese bilden den obersten Horizont. Darauf folgt die Hallstätter Trias. Die Lage der Melaphyre ist unsicher. Sie mögen dem Werfener Schiefer angehören, vielleicht auch der mittleren Trias.

Seidl hat darauf hingewiesen, daß das Salz tiefer liegt als der Werfener Schiefer, daß das Haselgebirge eine tektonische Bildung ist. Meine Untersuchungen bestätigen diese Auffassung Seidls.

Die zentrale Einlagerung besteht meines Erachtens nach im wesentlichen aus Gesteinen der Hallstätter Serie. Die Glanzschiefer deute ich als vortriadische Bildungen. Die Kalke sind recht indifferent. Was man bisher an Fossilien gefunden hat, deutet auf Hallstätter Fazies. Sonderbarerweise hat man noch nie rote Hallstätter Kalke gefunden. Es ist auch wahrscheinlich, daß an der Bildung der zentralen Einlagerung Liasfleckenmergel teilnehmen. Doch geht es nicht an, die Glanzschiefer allgemein als Abkömmlinge der Fleckenmergel des Lias zu deuten. Fleckenmergelartige Gesteine gibt es auch im Werfener Schiefer. Ich fand solche im Sommer 1928 im Werfener Schiefer von Canazei. Auch sind die sogenannten Fleckenmergel der zentralen Einlagerung oft metermächtige Bildungen. Die echten Fleckenmergel sind dagegen meist dünngeschichtet. So ist in der Beurteilung dieser Gesteine jedenfalls Vorsicht am Platze.

Ich kann der Auffassung von Spengler nicht beipflichten, daß die zentrale Einlagerung von unten herauf kommt, daß sie

tirolisch ist, daß sie aus Dachsteinkalk und Liasfleckenmergel besteht, daß man in der zentralen Einlagerung das basale Gebirge der Dachsteinserie vor sich hat. Die Situation ist, wie die Tatsachen zeigen, weitaus komplizierter.

Eine weitere Aufschließung des Salzberges hätte zu untersuchen, wie die Verhältnisse gegen die Tiefe zu sich gestalten. Ein Grundstollen in der Richtung vom Sudhaus gegen das Schafferhaus wäre in etwa 600 *m* Meereshöhe im Dachsteinkalk vorzutreiben. Dieser Stollen wäre dementsprechend auch mit dem Franz Josef-Horizont zu verbinden. Spengler's Vorschlag ist ähnlich.

Es wäre aber auch zu versuchen, ob der Salzkörper nicht auch in die Breite hin weiter aufgeschlossen werden könnte. Hat man im Franz Josef-Horizont tatsächlich in der Hauptschachtrichtung die Salzgrenze erreicht? Ist die Einbiegung der Salzgrenze unter der Steinbergkogelscholle tatsächlich die Salzgrenze? Vorsichtige Versuche werden diese Fragen relativ leicht entscheiden können.

Vergleichen wir den Hallstätter Salzberg mit anderen alpinen Salzlagerstätten, z. B. mit dem Sandling, so ergibt sich folgender Unterschied. Gehören beide Lagerstätten auch der gleichen tektonischen Einheit an, eben der Hallstätter Decke, so zeigt der Plassen anscheinend eine Überlagerung durch die Dachsteindecke, was beim Sandling nicht der Fall ist. Hier liegt die Hallstätter Decke als Deckscholle auf tirolischem Boden. In diesem Sinne ist der Plassen ein echtes Ekzem, was für den Sandling nicht gilt. So ist der Hallstätter Salzbergtypus wohl zu unterscheiden vom Sandlingtypus.

Damit kommen wir zur Entstehungsgeschichte des Hallstätter Salzberges. Schon die älteren Geologen haben die Entstehung der Salzlager in das Perm verlegt. Dann hat man sich auf die Auffassung geeinigt, daß Salz gehöre mit dem Haselgebirge dem Werfener Schiefer an. Seidl geht in neuester Zeit wieder auf das permische Alter des Salzes zurück. Ich glaube, diese Auffassung wird durch die Verhältnisse im Hallstätter Salzberg gestützt.

Die erste tektonische Anlage des Salzberges fällt jedenfalls in die Zeit der Überschiebung, somit in die mittlere Kreide. Die Gosau transgredierte zweifellos über Deckenbau. Die letzte große Phase läßt dann das heutige Ekzem entstehen. Es ist jedenfalls posttektonisch. Tektonik und Erosion haben Schwächezonen geschaffen. Das Salz bricht vielleicht auch unter Zutritt von Wasser durch, steigt in die Höhe. Dieser Vorgang ist jungtertiär und hängt mit der Ausbildung der heutigen Morphologie zusammen.

In dieser Hinsicht herrscht weitgehende Übereinstimmung der Auffassung. Das Aufsteigen des Salzes wird meines Erachtens wesentlich auch durch die tektonische Deformation der Dachsteinserie erleichtert. Eine regionale Betrachtung zeigt, daß die Dach-

steinserie z. B. gegen das Gosaubecken zu weitgehend tektonisch deformiert wird. Die Mächtigkeit des Ramsaudolomites, des Dachsteinkalkes wird reduziert. So ist es gar nicht nötig, anzunehmen, das Salz müsse 2000 *m* der Dachsteindecke durchbrechen. In dieser Hinsicht ist auch das Juravorkommen im Dachsteinkalk beim neuen Förderstollen im Franz Josef-Horizont besonders auffällig.

Rückblick.

Der Hallstätter Salzberg repräsentiert einen bestimmten Typus alpiner Salzlagerstätten. Er ist aller Wahrscheinlichkeit nach als Ekzem aufzufassen. Der Bergbau wird gut tun, seine alten Erfahrungen weiterhin systematisch auszubauen.

Literatur

über dieses Gebiet ist in den Arbeiten von E. Haug, L. Kober, E. Seidl und E. Spengler zusammengefaßt. Hier mögen nur diese angeführt werden.

E. Haug, Sur les nappes de charriage de Salzkammergut. Compt. R. A. Paris, CXLVII, p. 1428 und besonders Bull. Soc. Geol. Fr., sér. IV, t. XII.

L. Kober, Bau und Entstehung der Alpen. Berlin 1923.

E. Seidl, Die Salzstöcke des deutschen und des Alpen-Permsalz-Gebietes. Kali. 21. Jahrg., 1927.

E. Spengler, Die Gebirgsgruppe des Plassen usw. Jahrbuch der G. R. A., Wien, LXVII, 1918, und ferner: Kali, 1928, Heft 7 22. Jahrg.